

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION

P.V. n° 133.943

N° 1.549.081

Classification internationale :

C 03 b 7/00

Méthode et appareil pour la formation d'une feuille de verre plate et continue.

Société dite : CORNING GLASS WORKS résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 27 décembre 1967, à 16^h 20^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 28 octobre 1968.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 49 du 6 décembre 1968.)

(Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 3 janvier 1967, sous le n° 606.870, au nom de M. Kenneth Thomas OVERMAN.)



Cette invention concerne une méthode et un appareil de mise en forme d'une feuille de verre plate et continue étirée vers le bas.

Quand le verre fondu est étiré sous forme d'une feuille de verre, le verre est allongé à partir d'une épaisseur initiale jusqu'à une épaisseur finale. Dans le procédé d'étirage par le bas et de coulée par le haut, où le verre fondu s'écoule vers le bas le long des côtés opposés et convergents d'un élément de mise en forme et est retiré sous forme d'une feuille unique de la source, ou crête inférieure, de l'élément de mise en forme, l'épaisseur initiale serait mesurée près d'une telle crête inférieure qui représente la « source rectiligne ». La régularité de l'épaisseur de la feuille finale est, au cours du procédé d'allongement, déterminée par la racine rectiligne et, à la fois, par la régularité de l'épaisseur initiale et la constance de la viscosité du verre. C'est-à-dire qu'une variation d'épaisseur donnée de la feuille finale peut être le résultat d'un calibrage imprécis, d'imperfections siégeant au niveau des côtés, en contact avec le verre, de l'élément de mise en forme ou par de anomalies de la température d'environnement du verre qui provoque des anomalies dans l'isotropie de la viscosité du verre s'écoulant vers le bas le long de l'élément de mise en forme.

Il a été découvert qu'un défaut d'épaisseur tel qu'une empreinte dans le verre, dont la position ou l'importance ne varient pas dans le temps, peut être corrigé en changeant la viscosité du verre alors qu'il est allongé pour être réduit à son épaisseur finale. Un quelconque défaut d'épaisseur peut, virtuellement, être corrigé de cette façon, qu'il soit causé par un calibrage défectueux, une mauvaise surface de mise en forme ou des conditions thermiques indésirables pour autant que le défaut reste constant dans le temps. Il est, cependant, important qu'il soit fourni un contrôle thermique précis individuel ou par incrément sur plusieurs

bandes longitudinales étroites s'étendant parallèlement au sens d'étirage. De plus, l'appareil doit être suffisamment portatif et réglable de façon à pouvoir être positionné, de façon adjacente à la source rectiligne, à proximité très rapprochée de la feuille de verre étiré, de façon à affecter sa viscosité au cours de l'allongement ou amincissement occasionné lorsque la feuille quitte le point d'étirage.

Selon l'invention il est fourni une méthode formant une feuille de verre plate et continue en faisant couler des courants de verre fondu vers le bas sur des parois convergentes et les faisant se rejoindre tout au long d'une ligne et en étirant une feuille de verre continue unique à travers et tout au long de cette ligne, caractérisée par le fait que la chaleur électrique est apportée le long d'une zone choisie, de la feuille de verre s'étirant, parallèle au sens d'étirage pour accroître la température du verre dans ladite zone et décroître la viscosité, contrôlant de cette façon l'épaisseur à travers la feuille de verre étiré.

L'appareil comprend un ou plusieurs éléments de résistance électrique, ou réchauffeurs, individuellement contrôlés qui ont, de préférence, la forme d'une bobine cylindrique. L'axe longitudinal de chacune de telles bobines est orienté parallèlement à la ligne d'étirage de la feuille de verre (source rectiligne) et plusieurs de tels réchauffeurs contrôlés individuellement sont, de préférence, placés à travers la largeur de la feuille, les axes longitudinaux de tels éléments étant parallèles les uns aux autres et orientés dans le sens de l'étirage. En conséquence, chaque élément, qui peut être séparé de son élément adjacent, n'agit que sur, et ne contrôle que, la viscosité d'une bande longitudinale étroite de la feuille de verre s'écoulant. Il est, par conséquent, possible de contrôler avec précision la répartition de température, donc la viscosité répartie, au travers de la largeur

toute entière de la feuille de verre pour fournir à travers cette feuille une épaisseur constante quand le verre est allongé, à partir de son épaisseur initiale au point d'étirage, jusqu'à son épaisseur finale.

L'appareil est, de plus, caractérisé par le fait qu'il est portatif ou par sa souplesse de mise en place de façon à obtenir une réponse optimale dans le temps le plus court possible. A l'encontre des dispositifs de la technique antérieure qui présentaient un caractère de fixité et dirigeaient la chaleur en larges segments à travers le bain de fonte, la présente invention non seulement obtient une réponse relativement rapide dans la feuille de verre mais procure également un contrôle plus juste et plus précis pour compenser les variations de température différentielles au travers de la largeur de la feuille. De plus, l'appareil amélioré offre de la souplesse en permettant de faire varier la distance qui sépare la sonde calorifique du verre, afin d'augmenter ou de diminuer la largeur de son effet, ou en permettant de faire varier l'énergie d'entrée du réchauffeur pour accroître ou diminuer l'importance de l'effet.

Ces particularités et d'autres particularités de l'invention apparaîtront, à ceux qui ont l'expérience de la technique, dans la description suivante et les dessins ci-joints dans lesquels :

La figure 1 est une vue en plan, de dessus, d'un appareil représentant un mode de réalisation préféré de l'invention;

La figure 2 est une vue de face, en élévation, du mode de réalisation préféré, mais latéralement orientée de façon à être alignée avec la figure 1;

La figure 3 est une vue partielle, en perspective, à échelle agrandie, du mode de réalisation préféré de la figure 1, représentant la face frontale correctement orientée équipée d'un élément de résistance électrique ou réchauffeur représenté mis en place;

La figure 4 est une vue latérale, en élévation, de l'appareil représenté en figure 1;

La figure 5 est une vue latérale, en élévation d'un autre mode de réalisation de l'invention représenté en position adjacente à la source rectiligne d'un élément de mise en forme d'une feuille de verre par courant descendant.

En se référant maintenant aux dessins, et en particulier aux figures 1 à 4, on y voit qu'un appareil chauffant 10 électriquement alimenté est représenté comprenant un support ou partie de boîtier 11, une partie de tête réfractaire avant 12 et un support arrière ou partie de montage 13. La partie de tête réfractaire 12, qui peut être faite à partir d'un quelconque matériau approprié tel que l'alumine fondue, a une face antérieure 14 munie de plusieurs parties en retrait 15 s'étendant verticalement, qui sont transversalement espacées de part

et d'autre par des parties de blocs séparateurs 16. Plusieurs rainures 17 sont ménagées à la fois dans la surface supérieure et dans la surface inférieure de la tête réfractaire 12 d'une manière telle que chaque partie en retrait 15 a une rainure supérieure et une rainure inférieure communiquant avec elle.

La partie de tête réfractaire est maintenue par l'extrémité avant de la partie de boîtier 11. La partie de boîtier 11 peut avoir la forme d'une boîte à extrémités ouvertes et comprend une partie creuse en forme de gouttière 18 ayant une lèvre ou flasque avant 19 et un élément de couvercle 20 se posant sur la partie en forme de gouttière. L'extrémité arrière de la tête réfractaire 12 est intercalée entre l'extrémité avant de l'élément de couvercle 20 et le flasque 19 et est fixée en place au moyen de plusieurs attaches telles des broches, des boulons ou des vis 21. Plusieurs tronçons de tube isolant 22 sont maintenus, parallèlement les uns par rapport aux autres, par le boîtier 11 le long de l'extension longitudinale de la partie en forme de gouttière 18.

Le support arrière ou partie de montage 13 a une paire de barres de soutien 23 fixées aux rebords latéraux de la partie en forme de gouttière 18. Un tirant 24 relie les extrémités extérieures des barres de soutien 23. Une entretoise 25 s'étend entre les barres de soutien 23 et porte un moyen de branchement du dispositif de commande comprenant une barrette à bornes 26 montée sur l'entretoise avec interposition d'un isolant approprié 27. Une barre omnibus en cuivre 28 est également montée sur le côté inférieur de l'entretoise avec interposition d'un isolant 29.

Chaque partie en retrait 15 est munie d'un élément de résistance électrique, ou bobine chauffante 30, tel qu'il est représenté dans la première partie en retrait des figures 3 et 4. Chaque bobine d'élément de résistance, ou enroulement 30, est munie d'une paire de conducteurs 31 qui s'étendent vers l'arrière à l'intérieur des rainures 17 et à travers un tronçon de tube isolant séparé, de telle sorte que le conducteur supérieur puisse être connecté aux bornes correspondantes de la barrette à bornes 26 et que le conducteur inférieur puisse être connecté à la barre omnibus 28. Afin de simplifier la représentation, les rainures 17 ont été omises dans la figure 2 de même que la bobine chauffante 30 et les conducteurs 31 ont été omis à la fois dans les figures 1 et 2. Bien que la bobine 30 et les conducteurs 31 aient été seulement représentés dans la première partie en retrait de la figure 3, il sera compris que chaque partie en retrait 15 est, de la même façon, munie d'un élément de résistance électrique, ou bobine chauffante 30, contrôlé individuellement. Les instruments appropriés peuvent, comme on le désire, être

connectés à la barrette à bornes soit pour le fonctionnement manuel soit pour le fonctionnement automatique. De plus et si on le désire, chaque conducteur 31 peut prendre la forme d'un conducteur double, soit pour accroître la sécurité, soit pour réduire la perte d'énergie répartie sur sa longueur.

En se référant maintenant à l'autre mode de réalisation représenté en figure 5, on voit qu'un appareil à une seule tête 40 est représenté placé dans les conditions de son emploi prévu, c'est-à-dire, en combinaison avec un appareil de mise en forme d'une feuille de verre par courant descendant. L'appareil à tête unique comprend une partie de corps 41 constituée par un tube en céramique à canaux multiples, une partie de tête à enroulement résistant 42 et plusieurs conducteurs 43 s'étendant depuis ledit enroulement résistant, à travers ladite partie de corps, vers une source appropriée de commande et de puissance. Comme il est représenté, l'élément d'enroulement 42 est positionné adjacent à la source rectiligne ou ligne d'étirage 44 d'un élément de mise en forme 45 par courant descendant, du verre fondu 46 s'écoulant le long de ses côtés opposés lequel est retiré de la racine sous forme d'une feuille de verre unique 47. L'appareil à tête unique est aisément transportable et peut être facilement positionné d'une façon réglable et adjacente au point d'étirage de telle sorte que, non seulement, la distance latérale comprise entre l'enroulement 42 et le point d'étirage peut être réglée, mais le positionnement vertical peut, également, être modifié comme on le désire.

Bien que la source rectiligne ait été considérée comme un point de référence, le chauffage de la feuille de verre peut avoir lieu légèrement au dessus de cette ligne, par exemple sur le côté de l'élément de mise en forme 45, ou peut avoir lieu légèrement en dessous de la ligne d'étirage dans la zone où la feuille est allongée, au cours du refroidissement, jusqu'à atteindre son épaisseur finale. Il doit être noté que l'axe longitudinal de l'enroulement, ou bobine chauffante 42, est représenté parallèle au sens d'étirage de la feuille 47, de la même manière que les bobines de l'appareil à têtes multiples 10 qui est, de façon similaire, positionné adjacent à la source rectiligne. Cependant, plusieurs appareils à tête unique 40 peuvent être positionnés à travers la largeur de la feuille 47 et autant qu'il est nécessaire pour contrôler les défauts de surface notés ci-dessus, les axes longitudinaux des éléments chauffants étant, de préférence, disposés selon une orientation ver-

ticale de telle sorte qu'ils ne soient pas seulement parallèles entre eux mais également parallèles à la ligne d'étirage de la feuille 47. Les éléments chauffants peuvent présenter une autre forme que celle de la bobine cylindrique droite représentée et de telles bobines peuvent, si on le désire, être positionnées selon des orientations variées par rapport au sens de l'étirage.

RÉSUMÉ

1° Une méthode pour la mise en forme d'une feuille de verre plate et continue par écoulement vers le bas de courants de verre fondu sur des parois convergentes se rencontrant le long d'une ligne et par étirage d'une feuille de verre continue unique à partir de, et tout au long de, cette ligne, caractérisée en ce que la chaleur électrique est apportée le long d'une zone choisie, de la feuille de verre s'étirant, parallèle au sens de l'étirage pour accroître la température du verre dans ladite zone et décroître la viscosité, contrôlant de cette façon l'épaisseur transversale de la feuille de verre étiré;

2° Un appareil pour la mise en forme d'une feuille de verre plate et continue comprenant un élément de mise en forme du verre fondu ayant des parois latérales convergeant vers le bas qui se rencontrent pour former une source rectiligne de laquelle une feuille de verre unique est tirée, caractérisé par les particularités suivantes prises isolément ou en combinaison :

a. Un dispositif électrique chauffant monté adjacent à la source de l'élément de mise en forme et comprenant une partie tubulaire isolante avec des conducteurs électriques la traversant et connectés à un élément de résistance électrique monté dans un retrait ménagé dans un corps réfractaire à une extrémité de la partie tubulaire, l'élément de résistance électrique étant monté de façon étroitement adjacente à la ligne d'étirage d'une feuille de verre et son axe longitudinal étant parallèle au sens d'étirage de la feuille de verre;

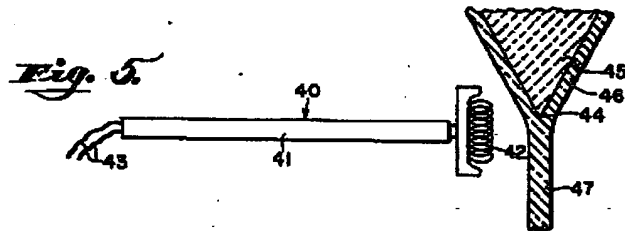
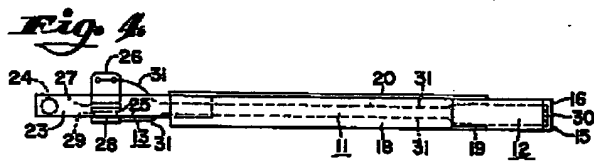
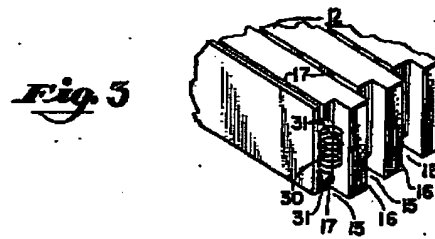
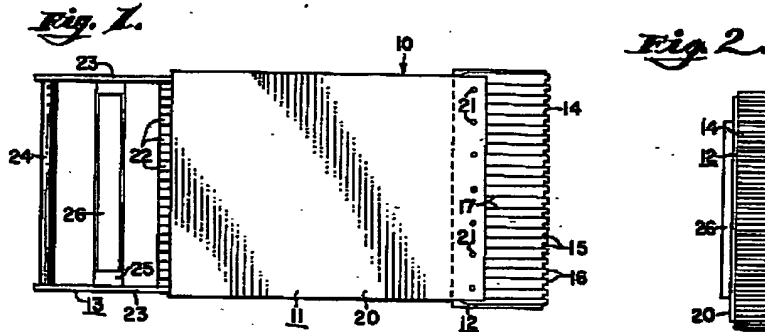
b. Le corps réfractaire comprend plusieurs retraits avec un élément de résistance électrique monté dans chaque retrait et des conducteurs individuels connectés à chaque élément pour assurer une commande individuelle;

c. Des blocs séparateurs entre les éléments de résistance adjacents.

Société dite :
CORNING GLASS WORKS

Par procuration :

Société LANGNER PARRY



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)